

Министерство просвещения Российской Федерации ФГБОУ ВО
«Уральский государственный педагогический университет»
Институт математики, физики, информатики и технологий
Кафедра физики, технологии и методики обучения физике и
технологии

**Обучение математике в системе СПО как средство формирования
универсальных компетенций**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой

дата

подпись

Исполнитель:
Дыкман Иван Михайлович
обучающийся группы
ФМОм-1801

подпись

Руководитель:
Усольцев А.П.,
д-р. пед. наук, профессор

подпись

Екатеринбург 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ И ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ.....	8
1.1. Компетентностный подход на современном этапе в образовании.....	8
1.2. Математическая грамотность как элемент универсальной инструментальной грамотности и инструмент развития универсальных компетенций.....	20
1.3. Профессионально-прикладная направленность обучения математике как средство формирования математической грамотности в среднем профессиональном образовании	25
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СИСТЕМЕ СПО	34
2.1 Методическая разработка практического занятия по математике на тему: «корни, степени и их свойства» для студентов техникума с использованием метода проектов	34
2.2 Метод ключевой задачи.....	39
2.3 Метод проектов применительно к внеаудиторным самостоятельным работам	45
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ И МЕТОДА КЛЮЧЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В СИСТЕМЕ СПО	50
3.1. Подходы к оценке универсальных компетентностей в международной практике.....	50
3.2. Методика оценки отдельных универсальных и общих компетентностей	55
3.3. Результаты оценки отдельных универсальных и общих компетентностей на примере студентов СПО 1 и 2 курсов	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	61
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ	62
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	68
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.	69
ПРИЛОЖЕНИЕ № 2.	71

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире работодатели помимо требований к профессиональным навыкам, все чаще предъявляют требования к универсальным компетенциям. Одновременно с этим нарастает тенденция к смене профессии в течении трудовой жизни. Если еще в 20-м веке человек мог получить профессию один раз на всю жизнь, то теперь, в эпоху роботизации и искусственного интеллекта, частая смена технологий приводит к необходимости овладевать новыми знаниями и навыками. Эти факторы в совокупности указывают на важную роль развития универсальных компетенций в процессе образования. Вместе с тем, в среднем профессиональном образовании (далее - СПО) в большей мере внимание уделяется получению конкретных знаний по профессии (специальности). В этом заключается проблема исследования.

Согласно приказу «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования», (далее ФГОС) [28], к выпускникам техникумов и колледжей предъявляются требования, в соответствии с которыми студенты должны обладать общими компетенциями. Для каждой специальности или профессии предусмотрен собственный набор общих компетенций, однако, среди них можно выделить и ряд общих. Отметим некоторые компетенции, которые в процессе обучения необходимо сформировать у студентов большинства специальностей (профессий):

1. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
2. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

3. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

4. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Поэтому для современной системы СПО становится актуальным поиск методов, форм и средств, с помощью которых у студентов будут формироваться отмеченные компетенции. Требуемый набор общих компетенций целесообразно формировать средствами всех учебных предметов, однако, каждый из них имеет собственную специфику и обладает индивидуальным дидактическим потенциалом.

Для формирования общих компетенций у студентов СПО математика, как учебный предмет располагает существенными возможностями. Исходя из вышесказанного сформулируем цель и задачи исследования.

Цель исследования. Разработать методику формирования универсальных компетенций студентов СПО при обучении математике.

Объект исследования. Процесс обучения математике в системе СПО.

Предмет исследования. Формирование универсальных компетенций при обучении математике в системе СПО.

Гипотеза исследования. Формирование универсальных компетенций при обучении математике в СПО с сохранением уровня математической подготовки учащихся будет результативным, если использовать метод проектов и систему ключевых задач.

В соответствии с гипотезой, целью, объектом и предметом исследования в работе поставлены следующие **задачи**:

1. Определить в ходе анализа научной и методической литературы список универсальных и общих компетенций для их реализации при обучении математике.

2. Определить методы, позволяющие формировать универсальные компетенции при обучении математике с сохранением уровня математической подготовки учащихся.

3. Выявить особенности и разработать методические рекомендации по использованию метода проектов и метода ключевой задачи на занятиях по математике в системе СПО.

4. Разработать и оценить результативность применения метода проектов и метода ключевой задачи для формирования универсальных компетенций при обучении математике в системе СПО.

Теоретико-методологическую основу работы составили:

1. Теория компетентного подхода в образовании, представленная в работах Баранникова А. В., Борисенко Н. А., Голуба Г.Б., Добряковой М.С., Зеера Э. Ф., Зимней И.А., Иванова Д. А., Мерзляковой О. П. Федорова А.Э. и других авторов.

2. Законодательная и нормативная база РФ в части компетентного подхода в образовании.

3. Результаты научного исследования по преемственности общих компетенций ФГОС СПО и универсальных компетенций ФГОС ВО Кузнецовой И. В.

4. Международный опыт развития универсальных компетенций в процессе образования, представленный в докладе «Универсальные компетенции и новые грамотности: от лозунгов к реальности» [33].

5. Результаты исследования математической грамотности учащихся PISA [46].

6. Учебная и методическая литература по организации учебного процесса и по решению математических задач представленная в работах Егоровой К.В., Симоновой Е. А., Хуторского А. В., Шабашовой О.В., Шарыгина И.Ф.

Методы исследования, применявшиеся в работе:

Теоретические методы: анализ учебной литературы по предмету исследования, цитирование информационных источников по рассматриваемой проблеме, изучение и реферирование международного опыта и лучших практик в образовании.

Эмпирические методы: проведение формирующего педагогического эксперимента по применению метода проектов и метода ключевой задачи в процессе обучения математики в СПО.

Обоснованность и достоверность результатов исследования на основе выводов обеспечивается положительными результатами практического использования результатов работы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Использование метода проектов и метода системы ключевых задач на уроках математики в СПО в современных условиях для развития универсальных компетенций.

2. Опытным путем подтверждена результативность предложенных методик с использованием метода А/В тестирования.

Практическая значимость исследования заключается в следующем:

1. Произведен отбор методов, позволяющих наиболее эффективно формировать универсальные компетенции, на основе анализа отечественных и зарубежных практик.

2. Предложены разработки уроков с использованием вышеуказанным методов, соответствующие требованиям ФГОС.

3. В рамках предложенных методов рассмотрены темы: «Степени и корни», «Решение тригонометрических уравнений», «Нахождение площади криволинейной трапеции с помощью интеграла». Для всех приведённых тем показаны конкретные примеры, наиболее широко охватывающие соответствующие разделы математики.

4. Предложена система оценивания уровня универсальных компетенций, включающая тестирование обучающихся и опрос педагогов, а также метод А/В анализа.

Апробация и внедрение основных идей, получение результатов представленного исследования осуществлялись на базе ГАПОУ СО Областной техникум дизайна и сервиса, г. Екатеринбург.

Структура и содержание работы представлены объемом 67 страниц без учета приложений. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка источников и литературы, включающего 47 источников, списка сокращений, приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ И ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

1.1. Компетентностный подход на современном этапе в образовании

На современном этапе одним из критериев результативности образования объявляется навыки решения реальных задач, которые выпускникам предстоит решать в жизни, в том числе в профессиональной сфере. Такой подход обусловлен не только постоянно ускоряющимся темпом жизни, но и ожиданиями рынка труда.

Поэтому Министерство Образования все больше акцентирует внимание педагогических работников на компетентностном подходе, что очевидно, прослеживается в соответствующих нормативных актах (в частности ФГОС). Данный подход предполагает плавный переход образовательной парадигмы с преобладающей трансляции знаний и развития навыков, на построение условий для создания комплекса компетенций у выпускника. Это означает формирование у молодого специалиста потенциала, способствующего выживанию и устойчивой жизнедеятельности в условиях многофакторного информационно и коммуникативно-насыщенного экономического и социального пространства [31].

Глобальные изменения в культурной, социальной и экономической сферах во второй половине XX века вызвали новые бурные дискуссии о содержании школьного образования. Во-первых, усилились позиции «компетентностного подхода», ориентированного на обучение использованию знаний. «Прикладное знание» стало рассматриваться как новая часть обязательного минимума школьного образования. Во-вторых, предприниматели, ученые и политики поставили под сомнение привычное понимание «необходимых знаний и навыков». Речь шла не только о сомнениях в традиционном наборе «предметных» знаний, но и о новом соотношении специальных (предметных) и общих (непредметных) знаний и навыков. То есть

частью обязательного образовательного результата стали считаться и «универсальные навыки» [9].

Теория компетентностного подхода в образовании, представлена в работах Баранникова А. В., Борисенко Н. А., Голуба Г.Б., Добряковой М.С., Зеера Э. Ф., Зимней И.А., Иванова Д. А., Мерзляковой О. П. Федорова А.Э. и других авторов [2, 4, 7, 9, 13, 14, 15, 21, 38].

Об терминах и их определениях, связанных с компетентностным подходом, писали многие специалисты. Например, Зимняя И.А. высказывалась о том, что при исследовании компетентностного подхода необходимо рассмотреть трактовки самих понятий «компетенция» и «компетентность». Она отмечала, что есть два варианта определений соотношения этих понятий: они либо отождествляются, либо дифференцируются [14]. Мы полагаем, что в зависимости от того, как определены эти термины и их соотношение, может быть понято содержание и самого компетентностного подхода.

Первый вариант трактовки (понятия «компетенция» и «компетентность» отождествляются), наиболее полно описан в Глоссарии терминов Европейского фонда образования (далее ЕФО). Термин компетенция - это:

1. Способность делать что-либо хорошо или эффективно.
2. Соответствие требованиям, предъявляемым при устройстве на работу.
3. Способность выполнять особые трудовые функции.

Там же отмечается, что «...термин *компетентность* используется в тех же значениях. Компетентность обычно употребляется в описательном плане». <...>

В рассмотрении второго варианта (понятия «компетенция» и «компетентность» дифференцируются), большинство исследователей приходят к выводу, что термин «компетенция» ближе к понятийному полю «знаю, как», чем к полю «знаю, что». Они отмечают, что построенный на

компетенции *подход*, прежде всего, характеризуется практическо-деятельностным аспектом. Тогда как другой подход, основанный на понятии «компетентность», включает в себя личностные качества. Например, мотивационные, волевые, этические, коммуникационные и другие. Этот подход более широкий, соотносимый и с гуманистическими ценностями образования [14]. Чтобы избежать терминологической путаницы и смысловых нестыковок, за основу мы примем первый вариант - в нашей работе эти понятия будут отождествляться.

Рассмотрим, трактовки понятия «компетенция» в нормативных документах. В Законе «Об образовании» компетенция понимается, как «готовность действовать на основе имеющихся знаний, умений, навыков при решении задач общих для многих видов деятельности» [37].

Во ФГОС компетенцией считается умение (наличие сформированной способности) применять знания, умения, личностные качества и практический опыт для успешной деятельности, которая осуществляется в некоторой определённой сфере. Общие компетенции (ОК) предполагают наличие совокупности социально – личностных качеств выпускника, которые призваны обеспечить возможность трудовой деятельности на установленном квалификационном уровне. Главное предназначение ОК – гарантированно достичь положительной оценки выпускника, в части его социализации.

Список общих компетенций для специальностей и профессий СПО (программ подготовки специалистов среднего звена) согласно макетов ФГОС [22, 23]:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

В рамках проекта разработки ФГОС по ТОП-50, СПО (федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования, разработанный и утвержденный в соответствии со списком 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования), разрабатываемых на основании Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 ноября 2015 года № 831 «Об утверждении списка 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования» и Распоряжения Правительства РФ от 3 марта 2015 г. N 349-р

«Об утверждении комплекса мер и целевых индикаторов и показателей комплекса мер, направленных на совершенствование системы среднего профессионального образования, на 2015-2020 гг.» [27, 30], рассматривался вопрос введения нового состав универсальных компетенций вместо общих компетенций, формулировки в проекте менялись не существенно, смысл остался прежним [25].

Преимственность общих компетенций ФГОС СПО и универсальных компетенций ФГОС ВО исследовано в работе Кузнецовой И. В. при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках государственного задания на НИР. Результаты сравнения представлены в таблице в Приложении №1. Однозначного соответствия не установлено. Ситуация разночтения в понимании сущности результатов обучения на каждой ступени образования предопределяет трудности и проблемы в оценке его (образования) результатов на практике. В частности, недостаточное понимание целостности результатов образования на той или иной ступени приводит к перекосу в сторону оценки одной из групп результатов (чаще – предметных); отсутствие разработанной комплексной системы оценки результатов образования для каждой ступени приводит к разобщенности в понимании результатов образования участниками образовательных отношений – педагогами, родителями, обучающимися, а также общественностью; а перенасыщение системы мониторинга результатов образования формами контроля, нацеленными на формализованную оценку знаний, без ориентации на ее практическое применение, задает поверхностный характер оценки результатов образования, обуславливает отсутствие ее направленности на рассмотрение динамики результатов и анализ возможных сложностей в освоении обучающимся образовательной программы следующего уровня [20].

Вместе с тем, в образовательной научной среде во всем мире все большее внимание уделяется универсальным компетенциям.

1 мая 2020 г. состоялся очередной Московский международный салон образования. На этом авторитетном мероприятии был обнародован международный доклад «Универсальные компетенции и новые грамотности: от лозунгов к реальности». В данном докладе были показаны результаты исследований двух прошедших десятилетий в области планирования и регулировки содержательного наполнения школьного образования. Это доклад о том, как разобраться во множестве списков «навыков XXI века» и найти баланс между знаниями и компетентностями в практике школьной жизни. <...>

Кроме России, в проекте принимали участие ведущие университеты многих стран: UCL (Великобритания), Университет Хельсинки (Финляндия), Университет Торонто (Канада), Пекинский университет (Китай), Национальный университет Сеула (Корея), Университетский колледж Лондона (Англия, Великобритания), Бостонский колледж (США), Evidence Institute (Польша) [33].

Под влиянием глобальных изменений в культурной, социальной и экономической сферах в образовании усилились позиции «компетентностного подхода», ориентированного на обучение использованию знаний. В обязательный образовательный результат в разных странах стали входить «универсальные навыки». Это повлекло за собой возникновение разнообразных концепций и множество терминов-синонимов, таких как: «навык XXI века», «гибкий навык», «компетентность», «компетенция», «мягкий навык», «новая грамотность». В данной работе термин «универсальные компетентности» будет использоваться как синоним вышеперечисленных терминов.

За основу возьмем Карту универсальных компетентностей и универсальной (инструментальной) грамотности, представленную в международном докладе [33].

Универсальные компетентности представлены блокам навыков:

- компетентность познания (мышления) (использование навыков мышления для решения интеллектуальных задач) - критическое и креативное мышление;
- компетентность взаимодействия с другими людьми;
- компетентность взаимодействия с собой (управление собой);
- универсальная инструментальная грамотность.

Карта является ориентиром для разработки учебных заданий и оценочных инструментов. Элементы универсальных компетентностей и грамотности в карте выстраиваются последовательно по трем основным этапам деятельности: планирование, выполнение, рефлексия. Карта показывает принципы развития компетентности (от начального уровня к высокому) через изменение характеристик задач, которые способен решать человек (табл.1).

Укрупненная структура карты, сформированная на базе [33], показана в таблице в Приложении №2. Необходимо отметить, что подобная классификация по ключевым компетенциям ранее была предложена в работах российских ученых - Голуб Г.Б., Перелыгина Е.А., Фишман И.С. [7].

Таблица 1. Принципы усложнения задач

№ пп	Компетентность	Начальный уровень развития компетентности	Высокий уровень развития компетентности
1	компетентность мышления, компетентность взаимодействия с собой	хорошо структурированные задачи	слабо структурированные задачи
2	компетентность взаимодействия с людьми	привычная дружелюбная среда, рутинный вопрос	непривычная, недружелюбная среда, конфликтный вопрос
3	работа с текстом, информацией	знакомые однозначные слова, линейный сюжет	слова из незнакомых сфер жизни, многослойность сюжета
4	самостоятельность при выполнении задач	выполняются с помощью взрослого	выполняются самостоятельно

Чтобы избежать терминологической путаницы, необходимо сопоставить универсальные навыки с общими компетенциями, которые закреплены в ФГОС. Результаты сопоставления показаны в таблице 2. Наиболее точное, однозначное соответствие наблюдается для компетенции «Взаимодействие с другими» и «Универсальная инструментальная грамотность», наименее полно – с «Креативным мышлением». Есть общие компетенции, которые соответствуют нескольким универсальным компетенциям, например, ОК 01 – Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам можно отнести и к критическому, и к универсальной инструментальной грамотности.

Наименее полно в ФГОС как для СПО, так и для ВО, раскрывается компетенция креативное мышление. Можно предположить, что в ближайшее время данной компетенции будет уделяться больше внимания, так как в настоящее время, в развивающемся мире знаний, экономическая активность все больше смещается из сферы промышленного производства в область генерирования услуг, знаний и творческих разработок. В такой ситуации, инновации становятся необходимостью и даже стратегией выживания. Кроме того, в современном мире инновации не локализуются внедрением новых физических товаров (продуктов). В наши дни это могут быть процессы, услуги, способы и модели взаимодействия, формы развлечений, средства и пути связи и сотрудничества. В связи с этим немаловажную роль приобретает дизайн-мышление, с помощью которого вышеперечисленные продукты смогут стать реальностью и быть реализованными во всевозможных жизненных сферах. Принципы дизайн-мышления применяются в самых различных организациях. При этом далеко не всегда в компаниях, разрабатывающих новые продукты. Компетентный дизайнер всегда может усовершенствовать новые устройства, но междисциплинарная команда опытных дизайн-мыслителей может решать более сложные проблемы [5].

В системе СПО стало уделяться больше внимания развитию общих компетенций. Идет процесс совершенствования контрольных измерительных материалов ЕГЭ и ОГЭ, в которые все больше включаются задания с акцентом на информационную грамотность, креативность, умение выполнять проектные задания [10].

Итак, на основании вышесказанного можно сделать вывод, что на современном этапе компетентностный подход активно применяется в образовании, обеспечивая переориентацию образовательной парадигмы с преимущественной трансляции знаний на формирование комплекса универсальных компетенций у выпускника, что соответствует ожиданиям рынка труда.

В параграфе показано, что в научной и методической литературе существуют разные определения терминов «компетентность» и «компетенции», эти понятия либо дифференцируются, либо отождествляются. В данном исследовании эти понятия будут отождествляться.

Для достижения целей данного исследования изучен состав компетенций, установленный ФГОС СПО и ФГОС ВО. Показано, что нет однозначного соответствия между общими компетенциями СПО и универсальными компетенциями ВО. Сложившаяся ситуация разночтения предопределяет трудности и проблемы в оценке результатов образования на практике.

Также показано, что в научной литературе существует множество определений и классификаций универсальных компетенций. За основу в данной работе взята Карта универсальных компетентностей и универсальной (инструментальной) грамотности, предложенная в международном докладе «Универсальные компетенции и новые грамотности: от лозунгов к реальности», презентация которого состоялась 1 мая 2020 г. на Московском международном салоне образования. Далее универсальные компетенции из

Карты сопоставлены с общими компетенциями, которые закреплены в ФГОС. Показано, что универсальные компетенции шире, чем общие. Наиболее полно в общие компетенции совпадают с универсальными компетенциями «Взаимодействие с другими» и «Универсальная инструментальная грамотность», наименее полно – с «Креативным мышлением».

Таблица 2. Соответствие универсальных и общих компетенций.

Универсальные компетенции	Общие компетенции	
Критическое мышление (способность к самостоятельному суждению; способность идентифицировать исходные посылки и ставить их под вопрос; открытость новому (даже если оно опровергает привычное); отказ от центральности своей позиции; привычка к беспристрастному суждению; привычка взвешивать данные).	ОК 01 (1)	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
Креативное мышление (креативный потенциал - чувствительность к проблемам, мыслительная беглость, способность к анализу и синтезу, способность к переструктурированию и переопределению, диапазон структурированности идей, способность к оценке, дивергентное и конвергентное мышление, выделение измеряемых характеристик).	ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
Взаимодействие с другими (правила в социуме — регулятивные и конститутивные/конституциональные, взаимодействие происходит гладко, если мы понимаем и принимаем общие правила; относится в том числе к использованию языка, выбора речевых формул).	ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
	ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
	ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Универсальные компетенции	Общие компетенции	
Взаимодействие с собой (копирование поведения, внимание, удержание, воспроизводство, мотивация, описание желаемого поведения, само-мониторинг, сила воли, саморегулируемое обучение, зона ближайшего развития).	ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
	ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
Универсальная инструментальная грамотность (теория знаковых систем и три типа знаков (icon, index, symbol) — обозначение, репрезентация, референция, смысл; форматы репрезентации информации (текстовая: разворачивание хронологически; визуальная: «всё сразу», обозначено главное и его связи с второстепенным); знание «закодировано» в языке, язык помогает учиться; понимание смысла).	ОК 01 (2)	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
	ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2. Математическая грамотность как элемент универсальной инструментальной грамотности и инструмент развития универсальных компетенций

Термин «грамотность» определяется как способность понимать, интерпретировать информацию, создавать информацию, коммуницировать и считать, используя печатные и письменные материалы, включая цифровую форму передачи данных [33].

Грамотность делится на две основные категории:

— инструментальная грамотность — способность человека использовать знаковые системы и инструменты коммуникации в разных ситуациях и контекстах. Такая грамотность не ограничена какой-либо сферой деятельности и трех основных компетентностей и в этом смысле является универсальной;

— предметная грамотность — базовые практические знания в определенных областях современной жизни.

Математическая грамотность, наряду с учением читать и писать - 3Rs (Reading, wRiting, aRithmetic) [45], является частью инструментальной грамотности.

В Программе Организации экономического сотрудничества и развития (далее ОЭСР), по международной оценке, учащихся (PISA), в 2003 и в 2012 году, математическая грамотность находилась в центре внимания исследования [46].

В исследовании математическая грамотность определяется, как способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо

обоснованные суждения и принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину [46]. На рис.1 представлена модель математической грамотности PISA.



Рис. 1. Модель математической грамотности PISA

Содержимое самой большой рамки показывает, что математическая грамотность оценивается в контексте проблемы, которая возникает в реальном мире. Содержимое средней рамки освещает природу математического мышления и действия, которое может быть использовано для решения проблемы. Содержимое внутренней рамки описывает процессы, которые человек, решающий проблему, использует для конструирования

решения. Подходы, которые используются в концепции оценки математической грамотности, отражают все главные компоненты определения.

В основу организации области исследования математической грамотности положены три пересекающихся аспекта:

- математическое содержание, которое используется в тестовых заданиях;
- контекст, в котором представлена проблема,
- математические мыслительные процессы, которые описывают, что делает ученик, чтобы связать этот контекст с математикой, необходимой для решения поставленной проблемы.

В результате для описания деятельности при решении задач были предложены три глагола: формулировать, применять и интерпретировать, которые явно отражают основные виды деятельности при решении проблем посредством использования математики.

Они указывают на три мыслительных процесса, в которые, как правило, будут вовлечены учащиеся при активном участии в решении проблем:

- формулировать ситуацию математически;
- применять математические понятия, факты, процедуры размышления;
- интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты.

Ниже приводится описание этих видов деятельности, принятое разработчиками исследования PISA-2012.

Формулировать ситуации математически - включает способность распознавать и выявлять возможности использовать математику, принять имеющуюся ситуацию и трансформировать ее в форму, поддающуюся математической обработке, создавать математическую модель, отражающую особенности описанной ситуации; определять переменные, размышлять и

понимать условия и допущения, облегчающие подход к проблеме или ее решение.

Применять математику - включает способность применять математические понятия, факты, процедуры, рассуждения и инструменты для получения решения или выводов. Эта деятельность включает выполнение математических процедур, необходимых для получения результатов и математического решения (например, выполнять действия с алгебраическими выражениями и уравнениями или другими математическими моделями, анализировать информацию на математических диаграммах и графиках, работать с геометрическими формами в пространстве, анализировать данные). Работать с моделью, выявлять закономерности, определять связи между величинами и создавать математические аргументы.

Интерпретировать - включает способность размышлять над математическим решением или результатами, интерпретировать и оценивать их в контексте реальной проблемы. Эта деятельность включает перевод математического решения в контекст реальной проблемы, оценивание реальности математического решения или рассуждений по отношению к контексту проблемы. Этот процесс охватывает и интерпретацию, и оценку полученного решения или определение того, что результаты разумны и имеют смысл в рамках предложенной ситуации. При этом может потребоваться разработать объяснения или аргументацию с учетом контекста проблемы.

В рассматриваемой модели компетенций математическая грамотность с одной стороны, является элементом универсальной инструментальной грамотности, и с другой стороны, помогает развивать эту компетенцию, в том числе использовать информационные технологии в профессиональной деятельности (ОК 9). Кроме того, развитие математической грамотности влияет на развитие критического мышления (ОК 1 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам и ОК 02 - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию

информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности). Использование командных форм обучения при решении математических задач окажет положительное влияние на развитие компетенции Взаимодействие с другими (ОК 4 - работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами).

Истинная цель школьной математики - не знания, и не умения, и не навыки. А общая логическая культура. <...> Человек оканчивает школу. Он не математик, а обычный, нормальный человек: журналист, водитель авто, продавец, токарь на заводе... Но он прошел тренинг рассуждений. И это делает его гражданином, потому что в сложной информационной среде он защищен от лжи, подобно тому, как антивирусный софт защищает компьютер от зловредных программ. Его труднее обмануть [3].

Значительные изменения, которые произошли за последние годы в технической стороне жизни в современном мире, убедительно показывают, что математика является важным инструментом для успешного решения многих проблем, с которыми сталкиваются молодые люди в личных, учебных, профессиональных, общественных и научных аспектах повседневной жизни [24].

Итак, математическая грамотность, наряду с умением читать и писать, является частью универсальной инструментальной грамотности, а также математику можно применять в качестве инструмента для развития следующих универсальных и общих компетенций:

- общую компетенцию ОК 9 - использовать информационные технологии в профессиональной деятельности (как и математическая грамотность, входит в состав универсальной инструментальной грамотности в предложенной модели);

- универсальную компетенцию Критическое мышление и соответствующие ему общие компетенции:

- ОК 1 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;
- ОК 02 - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- универсальную компетенцию Взаимодействие с другими и соответствующую ей общую компетенцию ОК 4 - работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами). Использование командных форм обучения при решении математических задач окажет положительное влияние на развитие данных компетенций.

1.3. Профессионально-прикладная направленность обучения математике как средство формирования математической грамотности в среднем профессиональном образовании

Главной задачей образования в системе СПО считается подготовка высококвалифицированных специалистов, которые должны занять свое достойное место на высококонкурентном рынке труда. Для этого выпускники должны не только свободно владеть своей профессией и хорошо ориентироваться в смежных областях, но и быть компетентными, ответственными и готовыми к конъюнктурным изменениям, скорость которых, как мы видим все нарастает. Эти изменения связаны, в первую очередь, с информатизацией, цифровизацией и повсеместным внедрением новых наукоемких технологий. Но не стоит забывать и о неопределённости современного общества. Кто мог предсказать, что в начале 2020 года мир стремительно поменяется из-за пандемии Ковид-19 (пусть даже пока на несколько месяцев, но это не точно), и кто скажет, что будет дальше? Какие

будут востребованы профессии? Очевидно, что для того чтобы быстро сориентироваться и разобраться во многих вопросах, поставленных меняющимся миром, кроме знаний и умений необходимо обладать универсальными компетенциями.

Профессионально-прикладная направленность обучения включает в себя решение таких важных задач образования, как формирование математической компетентности у студентов, <...> повышение качества их профессиональной подготовки в целом [6].

Математика, как базовая дисциплина имеет огромные возможности (наверное, до конца не изученные) для формирования универсальных компетенций. Работа с идеальными абстракциями, развитие логики и принципа доказательности будут полезны специалисту, как в плане профессиональном, так и в личностном. В силу специфики своего содержания математика формирует навыки, связанные с волевыми, логическими, критическими и креативными способностями обучающегося. Появляются тенденции к самообразованию, формируется навык поиска и усвоения новой информации, выстраивается умение планировать и адекватно оценивать свои действия и принимать решения в различных (стандартных и нестандартных) ситуациях. Также развивается сила и гибкость ума, способность к аргументации, умение работать в команде и другие важные качества, необходимые современному специалисту.

Мы считаем, что обучение математике в системе СПО должно быть четко целенаправленно. Во-первых, на получение студентами фундаментальную математическую подготовку в соответствии с программой. Во-вторых, овладение обучающимися навыками математического моделирования в области будущей профессиональной деятельности. И в-третьих, на формирование универсальных компетенций.

Нарастающая неопределённость с одной стороны и четкий вектор развития, связанный непрерывным усовершенствованием процессов и технологизацией оборудования, формализацией систем управления и

изменениями в законодательной базе с другой, делают требования общества (в том числе рынка труда) к профессиональной деятельности специалиста постоянно трансформирующимися. Такие процессы находят отклик в реформировании системы образования, актуальной задачей которой является реализация профильной направленности в обучении, ориентированной на формирование профессиональных компетенций завтрашних специалистов.

Когда математическая задача содействует реализации профессиональной направленности, то рассуждения, которые приводят к её решению несут в себе определённый смысл и положительно влияют на профессиональное становление будущего выпускника. Следовательно, такие задачи целесообразно называть профессионально значимыми.

Реализовать профессиональную направленность преподавания математики в системе СПО, учитывая при этом специфику многих разноплановых отраслей, возможно такими путями как:

- освежение широкого спектра информации о возможных практических областях применения изучаемого материала;
- решение задач с содержанием, которое непосредственно связано со спецификой отрасли и с производственными процессами;
- выполнение практических работ, сопряжённых с производственным процессом (либо решение конкретных производственных задач), применяя при этом математические методы;
- проведение исследовательских конкурсов и творческих работ раскрывающих геометрическую сущность и назначение производственных объектов с изготовлением наглядных пособий, чертежей, схем и т.д.;
- применение математических знаний и умений для выполнения внеаудиторных самостоятельных работ, темы которых также могут быть связаны с общетехническими и специальным дисциплинами;
- создание системы задач, направленных на расширение знаний о трудовой деятельности и осознанной ориентации в профессиональной среде.

В процессе подготовки к уроку преподаватель постоянно сталкивается с проблемой отбора задач. Задачи должны быть подобраны так, чтобы цель урока была достигнута. При этом допускается постановка не одной, а нескольких целей. Ими могут и должны быть, формирование как предметной, так и компетентностной составляющих. От системы задач, от грамотности их выбора во многом зависит качество урока. Правильно подобранные задачи повышают вовлеченность студентов, их заинтересованность и, следовательно, уровень подготовленности будущих выпускников.

В проводимом нами исследовании предполагается, что обучение математике будет наполнено следующими рекомендациями к выбору задач:

- ситуация, описываемая в задаче должна быть ученикам понятна;
- в содержании задачи должны быть преимущественно знакомые термины, а новые обязательно расшифрованы или понятны на уровне интуиции;
- дополненное в текст задачи профессионально значимое содержание может изменять ее компоненты, например, отношения между исходными и искомыми данными, при этом необходимо оставлять возможность применения изучаемого математического аппарата для нахождения метода решения;
- профессионально значимое содержание задачи нацелено классифицирует математические аналогии, определяющие достаточный, или необходимый математический аппарат, который используется для отыскания способа решения;
- обязательным условием включения в систему профессионально-прикладных задач должно быть соответствие программе курса математики образовательных учреждений системы СПО;
- профессионально значимое содержание, которым могут наполняться математические задачи должно быть логическим продолжением образовательного курса и, безусловно, служить достижению целей обучения.

Наполнение аудиторных занятий практическими задачами до конца не будет означать профессиональную направленность. При выполнении математических упражнений необходимо добиваться от студентов понимания высокой значимости математических методов и возможности их универсального применения. При всестороннем исследовании окружающей действительности, необходимо показывать студентам, что математика изучает не сами события, а лишь их абстрактные модели. Следовательно, выведенные в процессе решения задач методы и приёмы, можно применять для широкого круга других явлений.

Регулярное использование в обучении математике профессиональных понятий, идей, моделей и задач, постоянная иллюстрация математического материала приложениями из различных разделов позволит улучшить качество подготовки специалистов [12].

Сегодня нужны изменения в содержании компетентностного образования, подготовка его использования в различных жизненно важных ситуациях, формировании умений обосновывать или опровергать результаты исследований, высказывать суждения, аргументации и выводы. Принципиально новая система самоорганизации и самоуправления качеством образования должна опираться не только на творческий характер педагога и образовательного процесса, но и на некоторую алгоритмизацию действий педагога и стандартизацию требований к оценке уровня компетентностной подготовки обучаемого [38].

В последние годы усилилось понимание психологами и педагогами роли положительной мотивации к учению в обеспечении успешного овладения знаниями и умениями. При этом выявлено, что высокая позитивная мотивация может играть роль компенсирующего фактора в случае недостаточно высоких способностей; однако в обратном направлении этот фактор не срабатывает — никакой высокий уровень способностей не может компенсировать отсутствие учебного мотива или низкую его выраженность, не может привести к значительным успехам в учебе,

способствующие формированию у студентов положительного мотива к учению:

- осознание ближайших и конечных целей обучения;
- осознание теоретической и практической значимости усваиваемых знаний;
- эмоциональная форма изложения учебного материала;
- показ «перспективных линий» в развитии научных понятий;
- профессиональная направленность учебной деятельности;
- выбор заданий, создающих проблемные ситуации в структуре учебной деятельности;
- наличие любознательности и «познавательного психологического климата» в учебной группе [16].

Чтобы обеспечить устойчивую мотивацию студентов, крайне важно применять в процессе разнообразные методы и формы обучения. Для ознакомления с лучшими практиками рассмотрим наиболее распространённые формы и методы, которые используют зарубежные учебные заведения [38].

Формы обучения описаны в таблице 3, это:

- модульное обучение;
- персонализированное обучение;
- тьюторская система обучения (тьюториалы);
- бригадно-индивидуальное обучение.

Методы обучения описаны в таблице 4, это:

- анализ конкретных ситуаций (casestudy);
- семинар-дискуссия (групповая дискуссия);
- метод проектов;
- портфель студента;

- технология «мозгового штурма».

Итак, математика как фундаментальная дисциплина имеет большие возможности для формирования универсальных компетенций специалиста, как профессиональных, так и личностных. Цель обучения математике в СПО состоит в том, чтобы студент получил фундаментальную математическую подготовку в соответствии с программой и овладел навыками математического моделирования в области будущей профессиональной деятельности.

Сегодня нужны изменения в содержании компетентностного образования, подготовка его использования в различных жизненно важных ситуациях. Для определения методов, позволяющих формировать универсальные компетенции при обучении математике, рассмотрены формы и методы, которые используют зарубежные учебные заведения, в том числе семинар-дискуссия (групповая дискуссия), метод мозгового штурма и метод проектов.

Таблица 3. Зарубежные формы обучения

№	Название	Описание
1.	Модульное обучение	Имеет четкую организацию процесса самообразования и групповых занятий. Содержание обучения представлено в виде отдельных учебных пакетов. Студент может самостоятельно комбинировать набор модулей в зависимости от своего индивидуального плана. В профессионально-ориентированных модулях деятельность студента систематизируется по следующей схеме: учебно-познавательная - учебно-профессиональная - профессиональная.
2	Персонализированное обучение	Самостоятельное выполнение студентом работы в индивидуальном темпе по специально подготовленным печатным материалам. Самообучение сопровождается просмотром кинофильмов, прослушиванием фонограмм, выполнением лабораторных упражнений. Студенты по мере необходимости выборочно посещают лекции, практические или тьюторские занятия (в ряде случаев студенты-старшекурсники являются репетиторами своих младших коллег). Переход к последующему учебному разделу допускается лишь после изучения предшествующего, усвоение которого проверяется путем обычных или тестовых испытаний, а также с помощью технических средств (иногда применяется самооценка или групповая оценка усвоения знаний).
3	Тьюторская система обучения (тьюториалы)	Регулярные индивидуально-групповые занятия преподавателя-тьютора с несколькими прикрепленными к нему на весь период обучения студентами. Тьютора следует рассматривать, прежде всего, как наставника. Он наблюдает за успеваемостью и формированием личности студента в процессе его обучения.
4	Бригадно-индивидуальное обучение	Студенты распределяются по группам из 4-5 человек. Преподаватель подбирает группы так, чтобы их состав был максимально разнородным во всех отношениях: в группу входят юноши и девушки, хорошо, средне и слабо успевающие, а также (при соответствующих условиях) студенты разного этнического происхождения. Учебный материал разбит на программированные порции-разделы, члены подгруппы работают над различными разделами. Каждый студент прорабатывает материал раздела в собственном темпе. Члены бригады работают парами, проверяя друг у друга выполнение контрольных заданий. К концу каждой недели, исходя из результатов заключительных проверочных работ (тестовых показателей каждого участника и количества тестов, пройденных им за неделю), подводятся итоги работы бригад, составляются бригадные показатели. Все технологии органично связаны и взаимообусловлены и составляют определенную дидактическую систему.

Таблица 4. Наиболее распространённые зарубежные методы обучения

№	Название	Описание
1.	Анализ конкретных ситуаций (casestudy)	Цели метода – развивать аналитические способности к исследованию жизненных и производственных задач; способствовать правильному использованию информации; вырабатывать самостоятельность и инициативность в решениях. Практика показала, что метод анализа конкретных ситуаций стимулирует обращение обучающихся к научным источникам, усиливает стремление к приобретению теоретических знаний для получения ответов на поставленные вопросы.
2	Семинар-дискуссия (групповая дискуссия)	Процесс диалогического общения участников, в ходе которого происходит формирование практического опыта участия в совместном обсуждении и разрешении теоретических и практических проблем. На семинар-дискуссии студент учится точно выражать свои мысли в докладах и выступлениях, активно отстаивать свою точку зрения, аргументировано возражать, опровергать ошибочную позицию сокурсника. Семинар-дискуссия может содержать элементы «мозгового штурма» и деловой игры.
3	Метод проектов	Совокупность последовательных исследовательских, поисковых, проблемных методов. Предполагает определенную совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решать ту или иную проблему в ходе самостоятельных действий студентов с обязательной презентацией этих результатов. Метод проектов позволяет решать задачи формирования и развития интеллектуальных умений, критического и творческого мышления. Он поощряет взаимодействие, терпимость к чужому мнению, обсуждение ценностных приоритетов и философствование. Метод способствует обретению индивидуальной позиции при выполнении предлагаемых исследовательских проектов, что позволяет формировать эффективный интеллектуальный процесс при выработке общегруппового решения.
4	Портфель студента	Инструмент самооценки собственного познавательного, исследовательского труда студента, рефлексии его собственной деятельности. «Портфель» представляет собой комплект документов, самостоятельных работ студента. Студент представляет все работы, выполненные им на занятиях и во время самостоятельной работы, с объяснением мотивации выбора. Каждая работа сопровождается комментарием студента с самооценкой результата, выводами по работе, аргументированной коррекцией ошибок. В итоге студент учится анализировать и объективно оценивать свою работу, видеть способы достижения результатов. Учебнопознавательная деятельность становится более осознанной.
5	Технология «мозгового штурма»	Обучение с помощью формулирования проблемы, имеющей теоретическую и практическую значимость, что вызывает активный интерес студентов, групповой поиск решения проблемы.

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СИСТЕМЕ СПО

2.1 Методическая разработка практического занятия по математике на тему: «корни, степени и их свойства» для студентов техникума с использованием метода проектов

Метод (от греч. *methodos* — путь исследования) — способ достижения цели.

Метод обучения — упорядоченный комплекс дидактических приемов и средств, с помощью которых реализуются цели обучения и воспитания. Методы обучения включают взаимосвязанные, последовательно чередующиеся способы целенаправленной деятельности учителя и учащихся. Преподаватель математики в СПО, в настоящее время не ограничен в выборе методов обучения. Существует общая концепция, которая включает в себя предметную составляющую, то есть министерство образования формирует рабочие программы, на основании которых преподаватель составляет календарно-тематические планы.

Цель занятия — закрепление у студентов математических понятий: корни и степени, а также знаний их свойств и умений их применять в решении задач.

Формируемые компетенции:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий [36].

Этапы занятия.

Занятие условно делится на 3 части (этапа):

1. Подготовительно-организационный этап.
2. Этап проектной деятельности (собственно, практическая часть, во время которой студенты самостоятельно решают поставленные задачи).
3. Представление проекта, его результатов и подведение итогов.

1. Подготовительно-организационный этап

Предполагается, что студенты уже знакомы с материалом «Корни, степени и их свойства»; знают некоторые формулы и имеют опыт решения заданий на вычисления и преобразования алгебраических выражений, содержащих корни и степени. На данном этапе преподаватель объясняет студентам используемую терминологию и все организационные моменты предстоящей работы над проектом (цели, средства, принципы взаимодействия и т. д.).

Терминология. Учитель объявляет, что сегодня будет необычное занятие, на котором силами студентов будет реализован проект. Дается определение проекта и проектной деятельности. Согласно новому стандарту ISO 21500, проект – это уникальный набор процессов, состоящих из скоординированных и управляемых задач, решаемых для достижения цели [47].

Достижение цели проекта требует получения результатов, соответствующих определенным заранее требованиям, в условиях

ограниченности ресурсов, таких как: время, деньги, инструменты, источники информации и так далее. Конечный результат проектирования должен быть новым, ранее неизвестным. При этом совсем не обязательно добиваться полной уникальности. Достаточно того, что результат будет открытием для членов команды, работающей над проектом. Развивая эту мысль, результатом проекта может быть уже известный материал, но оформленный и (или) представленный по-новому.

Ограничения. Далее преподаватель акцентирует внимание студентов на том, что их работа над проектом ограничена по времени (данное занятие рассчитано на 2 академических часа) и они имеют возможность выбора средств. (Решение о применяемых средствах для достижения цели проекта непосредственно связано с формированием компетенций. Студент самостоятельно ищет информацию и организует свою работу).

Определение цели. Цель должна быть сформулирована совместно со студентами в рамках изучаемой темы. Это может быть формирование мини-справочника с формулами и свойствами степенной функции, или алгоритм вычисления (преобразования) алгебраического выражения, или презентация с выводом некоторых (или всех) формул и её представление и т. д.

Принципы взаимодействия. Работа над проектом может быть, как командной, так и индивидуальной. Для данного занятия предлагается коллективный (командный) вариант работы. Это привнесет в учебную деятельность соревновательный азарт, что дополнительно повысит интерес к процессу. Работа в команде предполагает выбор лидера – человека ответственного за результат и распределение обязанностей внутри коллектива.

Организационная структура. Аудитория (класс) делится на 2 группы. Внутри группы участники проекта решают, как им следует распределить обязанности. По умолчанию предлагается «Принцип разделения труда» (обязанностей) внутри группы. Предложенная далее специализация не идеальна и может варьироваться в зависимости от конкретной ситуации.

Специализация студентов внутри групп:

а) выбирается лидер – человек, ответственный за выполнение работы в целом, распределение обязанностей;

б) назначается или выбирается координатор, который будет следить за темпом выполнения задач каждым участником и при необходимости вносить корректировки. Также задача координатора – суммировать полученную информацию;

с) назначается или выбирается человек, который будет презентовать проект. Его задача – собрать (совместно с координатором) и оформить полученные результаты;

д) остальные участники, получив задания, выбирают для себя 1-2 и решают их. Затем анализируют собственное решение, обобщают и фиксируют этапы решения и использованные при этом правила и формулы. Если этого не происходит, то лидер группы перераспределяет задачи между участниками, либо находит иной выход из ситуации.

Таким образом, 2-3 человека из группы занимаются «администрированием», а остальные выполняют задачи по наполнению проекта необходимой информацией.

Задания. Каждой группе участников предлагается набор задач, решение которых охватывает полный (или почти полный) сектор приемов и методов, изучаемых в данной теме.

2. Этап проектной деятельности. На этом этапе группам выдаются задания, и они приступают к их решению. Решение – это лишь часть проектной деятельности, поэтому внимание следует сконцентрировать на том, что будет происходить после, а именно, при анализе и исследовании собственной работы, формулировке обобщений. Предлагается следующий набор выражений, которые нужно упростить (см. рис. 2.)

Подсказки-вопросы, которые преподаватель при необходимости может делать студентам в ходе их исследования:

1. Какие свойства корней и степеней применялись при решении?
2. Применялись ли формулы сокращенного умножения?
3. Выполнялось ли приведение дробей к общему знаменателю?
4. Выполнялось ли разложение на множители или вынесение общего множителя за скобки?

$$\frac{(ab^{-2})^{-\frac{3}{2}}}{(a^{-1}b^2)^{\frac{5}{2}}};$$

$$\frac{a^2 + b^2}{a^{\frac{4}{3}} - (ab)^{\frac{2}{3}} + b^{\frac{4}{3}}};$$

$$\left(\sqrt{2} \cdot a^{\frac{4}{3}}\right)^6 a^{-6};$$

$$\frac{a^2 + 4}{a\sqrt{\left(\frac{a^2 - 4}{2a}\right)^2 + 4}};$$

$$\left(\sqrt{a} - \frac{\sqrt{ab} + b}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}\right)\left(\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} + \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} + \frac{2\sqrt{ab}}{a - b}\right);$$

$$\frac{a \cdot a^{\frac{1}{3}} - b \cdot b^{\frac{1}{3}}}{b^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{2}{3}}}$$

Рис. 2. Выражения, которые нужно упростить

Далее результаты оформляются в презентацию или доклад.

3. Этап представление проекта и подведение итогов

Очередность представления проектов группами можно определить заранее или непосредственно перед началом, с помощью жребия. Далее заслушиваются выступления представителей от каждой группы. Затем

происходит обсуждение – выявляется, на сколько полно достигнута цель, что можно было добавить, улучшить или, наоборот, убрать из презентации. Определяется победитель. Желательно, чтобы студенты сами выбрали победителя, исходя из объективного разбора и оценки собственных результатов [11].

2.2 Метод ключевой задачи

Метод ключевой задачи широко применяется в изучении физики. Например, основной задачей механики является определение положения движущегося тела в любой момент времени. Исходя из понимания этой задачи формируется база знаний. Принцип «решать больше задач», заменяется принципом «решить одну задачу для различных условий». Ключевая задача – задача, овладение решением которой позволяет школьнику усвоить алгоритм решения целого *класса задач*, наиболее распространенных по изучаемой теме на уровне школьных требований [35].

В математике задача — это формулировка вопроса, на который вы должны найти ответ [8]. Под формулировкой вопроса мы будем понимать не только текстовые (речевые) конструкции, но и формы записи условий, принятые в математике (алгебраические выражения). То есть, «найти, чему равно $2 + 3$ » – это задача, а не пример [43].

В математике также можно выделить ключевые задачи в некоторых разделах. Например, в разделе тригонометрия основной задачей является вычисление неизвестных величин треугольника, если известны значения других его величин (вычисление углов треугольника, если известны его стороны, вычисление сторон треугольника и т.д.). Мы предполагаем, что применение данной методики позволит повысить уровень сформированности у студентов общих компетенций, в части организации собственной

деятельности, выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач, а также оценки их эффективности и качества.

Перейдем непосредственно к формулировкам и примерам решения. Для примера рассмотрим тему тригонометрия, которая изучается как студентами в системе СПО, так и старшими школьниками. Как уже было отмечено, основной задачей тригонометрии является вычисление неизвестных величин треугольника, если известны значения других его величин. Однако, в тригонометрии невозможно ограничиться только задачами (классом задач), связанных непосредственно с нахождением элементов треугольника, так как с введением тригонометрических функций появляется числовая окружность, доказательство основного тригонометрического тождества связано с теоремой Пифагора и с уравнением окружности и так далее. Затем возникает необходимость упрощать выражения и решать тригонометрические уравнения, в которых как правило, встречаются отнюдь не только тригонометрические функции, но и показательные, логарифмические и другие. Таким образом, в математике ключевая ситуация является базисом, на который впоследствии надстраиваются дополнительные знания и приемы решения задач.

Итак, основные разделы и темы тригонометрии:

I. Тригонометрические функции

1. Числовая окружность
2. Синус и косинус. Тангенс и котангенс
3. Тригонометрические функции числового аргумента
4. Тригонометрические функции углового аргумента
5. Свойства функции $y = \sin x$ и её график
6. Свойства функции $y = \cos x$ и её график
7. Периодичность тригонометрических функций, чётность, нечётность
8. График гармонического колебания (профильный)
9. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и график

10. Обратные тригонометрические функции (профильный)

II. Тригонометрические уравнения

1. Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$
2. Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$
3. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$
4. Методы решения тригонометрических уравнений

III. Преобразование тригонометрических выражений

1. Синус и косинус суммы и разности аргументов
2. Тангенс суммы и разности аргументов
3. Формулы приведения
4. Формулы двойного аргумента
5. Формулы понижения степени (профильный)
6. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение
7. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы
8. Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin (x + t)$ (профильный) [44].

Как видно из содержания разделов и тем, ограничится задачей нахождения элементов треугольника не получится, поэтому попытаемся сформулировать ключевые задачи (вероятно, одной задачей не обойтись) для одного из разделов. Возьмем раздел тригонометрические уравнения и приведем их классификацию, в которой будем рассматривать типы уравнений в той последовательности, которая представляется нам наиболее приемлемой для обучения студентов техникумов и колледжей. То есть в последовательности, построенной в соответствии с принципом «от простого к сложному».

1. Уравнения, сводящиеся к простейшим.
2. Уравнения, являющиеся равенством двух одноимённых тригонометрических функций.
3. Тригонометрические уравнения, содержащие одну и ту же функцию одного и того же аргумента и решаемые методом подстановки.
4. Однородные уравнения.
5. Уравнения, решаемые разложением на множители.

Практически все тригонометрические уравнения считаются «сводящимися к простейшим», но можно выделить ряд уравнений, которые сводятся к простейшим достаточно просто [42]. К простейшим тригонометрическим уравнениям относятся уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. На эти уравнения следует обратить особое внимание, так как без умения их решать невозможно решить никакое другое тригонометрическое уравнение.

Главной идеей решения таких уравнений может (должно стать) понимание того, что $\sin x$ (где x – это угол) – это ордината соответствующего угла на единичной окружности, а $\cos x$ – абсцисса. Полезно вернуться к главной задаче тригонометрии и отобразить на единичной окружности треугольник (гипотенуза которого, как мы знаем равна единице) и показать, что противолежащий катет – это значение $\sin x$, а прилежащий – значение $\cos x$. Такие же рассуждения можно привести и для $\cos x$. Однако, более сложным этапом решения тригонометрических уравнений, сводящимся к простейшим, является именно приведение их к этому виду. Рассмотрим несколько примеров из тренировочного варианта ЕГЭ 2019 года.

$$2\cos 2x + 4\cos\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + 1 = 0$$

$$2\cos 2x + 4(-\sin x) + 1 = 0$$

$$2(\cos^2 x - \sin^2 x) - 4\sin x + 1 = 0$$

$$2\cos^2 x - 2\sin^2 x - 4\sin x + 1 = 0$$

$$2(1 - \sin^2 x) - 2\sin^2 x - 4\sin x + 1 = 0$$

$$2 - 2\sin^2 x - 2\sin^2 x - 4\sin x + 1 = 0$$

$$-4\sin^2 x - 4\sin x + 3 = 0$$

$$4\sin^2 x + 4\sin x - 3 = 0$$

$$\sin x = t$$

$$4t^2 + 4t - 3 = 0$$

$$t = \frac{1}{2}, t = -\frac{3}{2}$$

$$\sin x = \frac{1}{2}$$

$$\sin x = -\frac{3}{2} - \text{нет решений}$$

Итак, перед тем как свести уравнение к простейшему виду понадобилось его преобразовать. Применялись формулы приведения, двойного аргумента, основное тригонометрическое тождество, замена переменной.

Рассмотрим еще одно уравнение из того же сборника:

$$16^{\sin x} + 4 * 16^{\sin(x-\pi)} = \frac{65}{4}$$

$$\sin(x - \pi) = -\sin x$$

$$16^{\sin x} = t$$

$$t + 4 * 1/t = \frac{65}{4}$$

$$\begin{cases} 4t^2 - 65t + 16 = 0 \\ 4t \neq 0 \end{cases}$$

$$t = 16, t = \frac{1}{4}$$

$$16^{\sin x} = 16 \Rightarrow \sin x = 1$$

$$16^{\sin x} = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin x = -\frac{1}{2}$$

Опять же, прежде чем у нас получились простейшие тригонометрические уравнения нам необходимо было применить знания показательной функции, свойства степени с отрицательным показателем и формулы приведения.

Следующий пример.

$$(6 \sin^2 x + 11 \cos x - 10) \log_{\pi}(\sin x) = 0$$

$$\text{ОДЗ: } \sin x > 0$$

$$1) \log_{\pi}(\sin x) = 0 \Rightarrow \boxed{\sin x = 1}$$

$$2) 6 \sin^2 x + 11 \cos x - 10 = 0$$

$$\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$$

$$6 - 6 \cos^2 x + 11 \cos x - 10 = 0$$

$$6 \cos^2 x - 11 \cos x + 4 = 0$$

$$\cos x = t$$

$$6t^2 - 11t + 4 = 0$$

$$t = \frac{4}{3}, t = \frac{1}{2}$$

$$\cos x = \frac{4}{3} - \text{нет решений}$$

$$\boxed{\cos x = \frac{1}{2}}$$

Итак, мы показали, что ключевой ситуацией для всех этих задач является решение простейших тригонометрических уравнений. Все рассмотренные нами примеры это подтверждают. Однако, важно отметить, что логарифмы, показательные уравнения, свойства степеней и т.д. являются необходимыми дополнениями (часто решающими) для подведения задачи к ключевой ситуации.

Большинство тригонометрических уравнений, которые рассматриваются в курсе математики системы СПО и средней школы сводятся к простейшим. Поэтому мы считаем, что ключевой задачей этого

раздела является умение решать именно простейшие уравнения. При этом делать это не механически, а осознанно, с опорой на знание смысла тригонометрических функций.

2.3 Метод проектов применительно к внеаудиторным самостоятельным работам

В главе 2.1 нами было показано, что метод проектов развивает общие компетенции, в том числе, в части умения организовать собственную деятельность и критически оценивать свои результаты. Самокритика, в свою очередь формирует у студента представление о собственном уровне знаний. В книге Джона Хэтти «Видимое обучение» описаны источники влияния на процесс обучения. В том числе «представление ученика о своем уровне знаний» (1,44), стадии развития интеллекта по Пиаже (1,28), прежние достижения учащихся (0,67) [4]. Коэффициенты (1.44, 1.28, 0.67) показывают, насколько сильно действует тот или иной фактор. Поэтому нам представляется важным развивать именно компетенции, связанные с самооценкой.

В марте-апреле 2020 года «Каменск-Уральский техникум торговли и сервиса» проводил конкурс исследовательских проектов и творческих работ «Геометрия моего города». Понятно, что эту работу можно смело отнести к проектной деятельности. Однако, данным проектом студенты занимались не во время аудиторных занятий, а преимущественно дома, то есть самостоятельно. По сравнению с проектной деятельностью, описанной нами в главе 2.1, время на выполнение данной работы было значительно увеличено. В системе СПО рабочей программой по математике предусмотрены внеаудиторные самостоятельные работы, об организации которых и пойдет речь ниже.

Например, внеаудиторная работа, на которую отводится 4 часа на тему «Решение упражнений на вычисление площадей фигур с помощью интеграла». Конечно, можно дать эту работу, как обычное домашнее задание (что совсем не плохо), но можно организовать (перепрофилировать) деятельность студентов, как работу над проектом. Работа задаётся следующим образом: студенты записывают тему, количество отведённых на неё часов и срок сдачи (дедлайн), допустим через 4 учебных дня. Таким образом, студенты должны самостоятельно определить количество и типы задач. От этого решения во многом зависит результат работы. Возникает необходимость самостоятельно принимать решение и нести за него ответственность, что способствует формированию компетентности.

Сразу возникают вопросы (и это, наверняка, не полный их список):

- если это решение задач, то где эти самые задачи брать?
- какая понадобится теория для их решения и где её искать?
- сколько брать задач одну или несколько?
- как, в каком виде представить результат?

Задачей преподавателя в этом случае будет помочь (объяснить) студентам принципы организации (самоорганизации) такой работы и, конечно, ответить на все вопросы. Ответ на вышеперечисленные вопросы тоже является задачей, и если обучающиеся найдут ответы самостоятельно, то, вероятно, работа будет выполнена на более высоком уровне и, с другой стороны, они вплотную подойдут к формированию компетентности связанной с поиском информации.

Задачи, конечно, можно брать в учебнике. Но поскольку в формулировке задания нет ограничений, то можно ли их найти в простом интернете или (что особенно сейчас актуально) на одной из обучающих платформ? Конечно, да. А можно ли взять задачи, которые были уже решены на практических занятиях? Вероятно, можно и так далее.

Теорию необходимо применять (повторить и применять), но в работе её описывать не надо, так как этого нет в задании.

Задач надо брать столько, сколько есть различных (пройденных ранее) вариантов расположения криволинейной трапеции.

1. Криволинейная трапеция сверху ограничена непрерывной функцией, слева и справа прямыми $x=a$, $x=b$, а снизу уравнением $y=0$ (ось Ox) и находится в 1-ом и 2-м квадрантах;

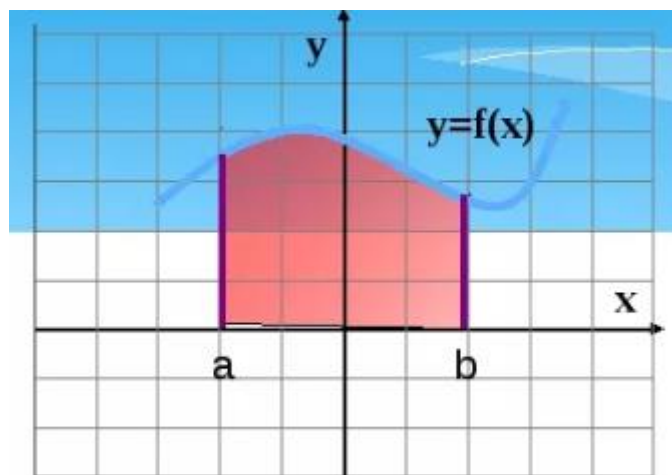


Рис. 3.

2. Криволинейная трапеция снизу ограничена непрерывной функцией, слева и справа прямыми $x=a$, $x=b$, а сверху уравнением $y=0$ (ось Ox) и находится в 3-ом и 4-м квадрантах;

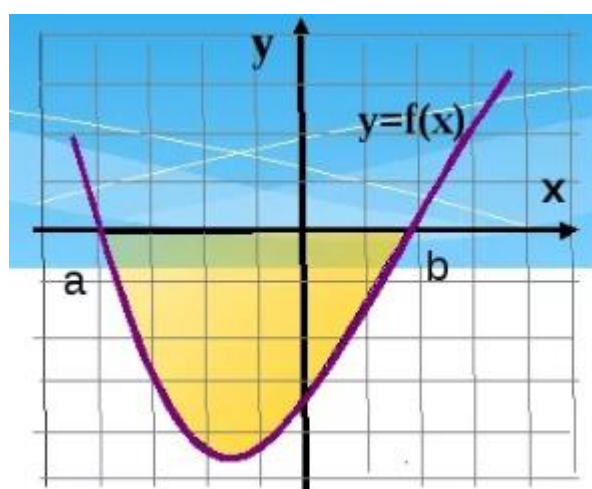


Рис. 4.

3. Криволинейная трапеция ограничена тригонометрической функцией;

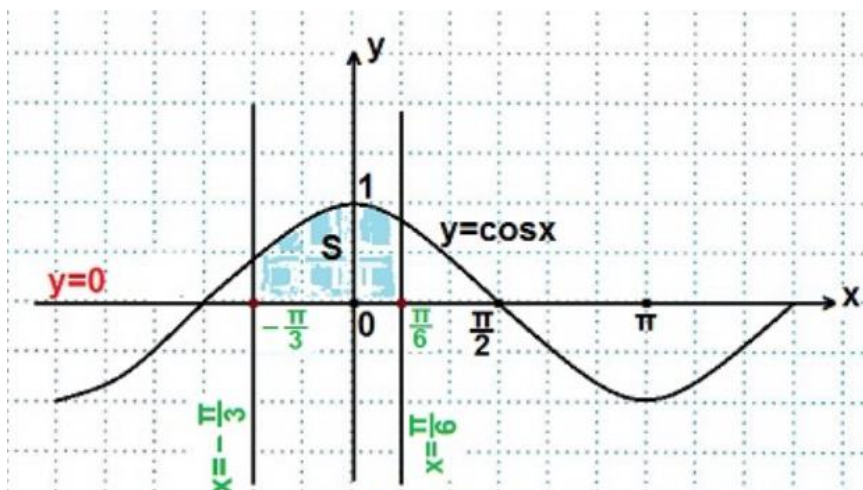


Рис. 5.

4. Площадь искомой фигуры ограничена линиями $y = f(x)$ и $y = g(x)$;

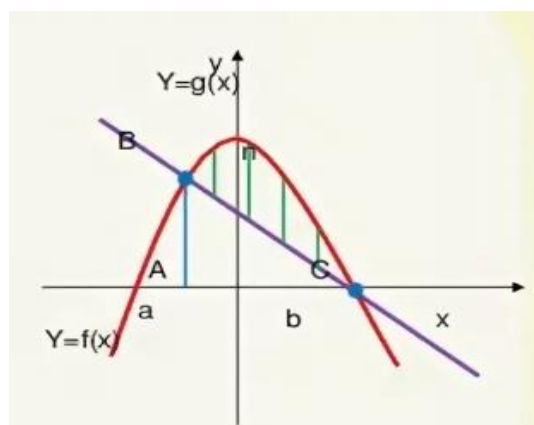


Рис. 6.

Таким образом необходимо представить решение, как минимум 4-х задач (что, кстати, совпадает с количеством отведённых на работу часов).

Немаловажный аспект — это вид, в котором исследователи (обучающиеся) будут представлять свою работу. Может ли это быть просто 4 задачи прорешанные в тетради для практических занятий? Мы полагаем, что это зависит от цели, которая среди прочего должна быть сформулирована обучающимися самостоятельно. Если эта цель — «прокачать собственный скилл» в предложенной теме, то да, такого представления работы будет достаточно. Можно ли представить работу в виде презентации или видео? Конечно, да. Возможны ли иные формы? Конечно.

В сложившейся ситуации, связанной с введением (надеюсь временно) дистанционного образования, роль самостоятельной работы выросла чрезвычайно. К сожалению, мы наблюдаем, что не все студенты готовы и хотят обучаться подобным образом. Мы слышим и читаем жалобы от студентов (и их родителей) на неумеренно возросшую нагрузку, на непонимание того, что от них требуют, на отсутствие необходимых ресурсов для полноценного обучения и так далее. Поэтому роль применения новых подходов к самостоятельным работам студентов огромна. В ситуации, когда ты остаёшься один на один с поставленной задачей, когда нет возможности спросить у соседа по парте, а ответ на вопрос, заданный преподавателю ты получаешь не сразу, а через некоторый временной отрезок, формируются общие компетенции, которые и являются целью. Наряду с этим, мы надеемся, у обучающихся появляется понимание своего уровня знаний, что, как было показано, положительно повлияет на весь процесс обучения. Нашей задачей является, с одной стороны, всеми возможными способами помочь студентам организовать процесс, с другой стороны, научить их самостоятельно принимать решения и их выполнять, повышая их ответственность и компетентность.

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ И МЕТОДА КЛЮЧЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В СИСТЕМЕ СПО

3.1. Подходы к оценке универсальных компетентностей в международной практике

Для разработки методики оценки универсальных компетенций изучены отдельные международные практики.

В Южной Корее принципы оценивания закреплены в Образовательном стандарте 2015 г. Главный экзамен - Тест способности к обучению в колледже (CSAT) сдают молодые люди, уже окончившие школу. Общенациональной проверки школьников по этому тесту не проводится. Оценивание, которое будет полностью соответствовать обновленному образовательному стандарту 2015 г., пока в процессе разработки. Тем временем для общей оценки качества реализации Образовательного стандарта на национальном уровне в Южной Корее фиксируются три подхода:

1. Сочетание предметных компетентностей с универсальными. Оценку предложено проводить относительно способности выполнять определенную деятельность. Предметное содержание каждой учебной дисциплины (предметные компетентности) накладывается на универсальные компетентности и на условия выполнения деятельности.

2. Поддержка вовлеченности учащихся. Учителям рекомендуется выделять 20% времени урока на развитие способности к креативному синтезу и других универсальных компетентностей. Нужно использовать различные виды оценивания, стимулирующие вовлеченность в учебную деятельность.

3. Использование различных методов оценки. Универсальные компетентности следует оценивать не с помощью стандартизованных письменных тестов, а используя формальную и неформальную оценку при наблюдении за учениками в контексте обучения. В процессе оценивания важно указать действия учащихся, которые раскрывают аспекты проявления универсальных компетентностей, и оценить их с помощью различных заданий, которые могут мотивировать учащихся. На первом этапе учитель должен четко уловить суть и аспекты оценивания универсальных компетентностей, уметь анализировать соответствующие образовательные результаты (достижения).

Опыт Польши. Проект KREATOR. В 1995 г. началась реализация проекта KREATOR Министерства национального образования Польши на средства Европейской комиссии (Программа PHARE). Проект направлен на «включение универсальных компетентностей в процесс обучения». На основе выводов симпозиума Совета Европы «Ключевые компетентности в Европе» (Council of Europe 1996) проект KREATOR предложил свой список компетентностей:

- планирование, организация и оценка самообучения;
- эффективная коммуникация в различных ситуациях;
- эффективная работа в команде;
- креативное решение задач;
- эффективное использование компьютера и ИКТ.

Проект был реализован несколькими группами педагогов из разных городов страны. Они подготовили методические материалы, в которых описывались способы интеграции универсальных компетентностей в организацию классной деятельности и работы школ. Ниже приведен фрагмент одного из таких материалов: Если вы хотите включить универсальные компетентности в учебный процесс в своей школе, обратите внимание на следующее.

- Подумайте вместе, зачем вашим ученикам нужны универсальные компетентности? Разработайте задачи для своей школы, учитывая реальные потребности ваших учеников после окончания школы, а также то, что вы можете и хотите дать им, а не просто руководствуйтесь инструкциями. Делать что-либо против своей воли - лишь тратить время, не достигая при этом цели.

- Помните, если вы хотите, чтобы ваши ученики использовали универсальные компетентности, прежде всего вам самим нужно их использовать. Мы много раз замечали, что сами нарушаем правила обсуждения или эффективной командной работы. Мы понимаем, что учителям сложнее общаться с учениками, чем ученикам между собой.

- Самое главное - это стиль преподавания на уроке. Учащиеся могут развивать универсальные компетентности, только если они выполняют задания самостоятельно. Так называемые подсказки — это самообман, они делают настоящее обучение для учащихся практически невозможным. Такое изменение нашей собственной роли может быть очень сложным, но без этого мы лишь декламируем красивые лозунги, а суть остается прежней.

- Не нужно отходить от навыков и знаний в предметном обучении, если мы хотим сформировать универсальные компетентности. Каждое групповое задание должно начинаться с понимания своей роли в команде; каждый обмен мнениями должен следовать правилам эффективной коммуникации. Если после выполнения задания учитель проверяет не только результаты, но и использованные методы, учащиеся будут думать о самом процессе обучения. Это осмысливание поможет ученику и учителю планировать развитие своих универсальных компетентностей.

- Оценка применения универсальных компетентностей учащимися - очень важный и в то же время очень сложный процесс. Не существует совершенных методов оценки универсальных компетентностей. В каждой школе педагоги должны вместе решить, какие способы и средства они будут использовать. Эта дискуссия имеет огромное значение, которое оправдывает

все усилия по развитию универсальных компетентностей в школах. После прекращения финансирования Программы PHARE в 2000 г. группа авторов была расформирована, а процесс разработки материалов по поддержке универсальных компетентностей приостановлен. Лишь небольшая часть результатов проекта была использована при реформировании образовательной программы.

В США все согласны с тем, что перечень навыков и умений, которые учащиеся осваивают в школе, должен быть расширен, чтобы страна могла сохранить экономическое лидерство. Однако единого мнения о том, что должен представлять собой более полный перечень компетентностей, нет, поскольку система школьного образования децентрализована и управляется на местах. В результате появилось несколько программ и стандартов качества обучения навыкам XXI века. Образовательные системы большинства штатов включают в свои образовательные программы навыки XXI века, но формального набора критериев, по которым должны оцениваться учащиеся, нигде нет. Соответствующие попытки предпринимались, но масштабы этих усилий невелики; никаких инструментов или методов оценки, которые применялись бы в целом штате или в значительном количестве школ, пока не разработано. Хотя такие организации, как EdLeader21, проводят с несколькими школами работу по изменению образовательной программы и практик, чтобы поддержать развитие целевых навыков XXI века, усилия подобного рода пока не преодолели начальный этап. Сложившаяся ситуация со стандартами качества образования в стране объясняется, как уже говорилось, ограниченными полномочиями федерального правительства в управлении образованием. Но хотя активное внедрение навыков XXI века в образовательные стандарты, учебные планы, программы оценки и программы профессионального развития в большинстве штатов не является приоритетом, в некоторых штатах этот процесс все же начался, один из них — Северная Каролина.

Россия:

- На протяжении последнего столетия в России идет соревнование двух моделей образования - ориентированного на знания (их запоминание и воспроизводство) и ориентированного на развитие компетентностей (позволяющих эти знания применять и решать реальные задачи).

- Во второй декаде XXI века в России были приняты Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС), предполагающие, помимо освоения знаний, развитие универсальных компетентностей и умений применять знания. Этот Стандарт действует сегодня.

- Несмотря на компетентностный Стандарт, практика продолжает сохранять черты советской модели: детальная регламентация учебного материала, подлежащего запоминанию и воспроизведению. Однако отдельные элементы универсальных компетентностей все чаще привлекают внимание политиков, управленцев и педагогов.

- За последние 30 лет возникло значительное число разрозненных небольших инициатив, предлагающих решения для изменения содержания, оценки и образовательных форматов в школе с ориентацией на универсальные компетентности.

- Основные барьеры, препятствующие внедрению компетентного подхода, - система промежуточной оценки и итоговой аттестации обучающихся, система подготовки и повышения квалификации учителей, а также сложившиеся в определенных слоях общества консервативные ожидания в отношении образования.

- Несмотря на слабую реализацию компетентного подхода, отдельные элементы универсальных компетентностей получают все более сильное внимание политиков, управленцев, педагогов [33].

Итак, анализ отдельных международных практик показал, что в развитых странах идет движение в сторону оценки универсальных компетенций, однако сложившихся единых подходов нет.

3.2. Методика оценки отдельных универсальных и общих компетентностей

Наличие валидных инструментов оценки играет важнейшую роль для систематического развития компетентностей. Психологи и педагоги имеют в своем распоряжении широкий арсенал методов оценки знаний, навыков и установок. Компетентность можно наблюдать через составляющие ее знания, навыки и установки. Практическое решение человеком какой-либо задачи делает лежащую в ее основе компетентность видимой [33].

Для оценки критического мышления был выбран Тест по критическому мышлению СТТ-1 Школы критического мышления Никиты Непряхина, который содержит 26 вопросов.

Тест позволяет максимально объективно оценить свой уровень критического мышления. В тесте оцениваются важнейшие компетенции критического мышления:

- логика;
- анализ и синтез;
- оценка информации на достоверность;
- толкование и интерпретация данных;
- понимание общего и частного, причины и следствия;
- способность отделять логические ошибки в рассуждениях;
- понимание корректности причинно-следственной связи;
- умение обосновывать свою позицию и четко ее аргументировать;
- способность отделять допущения и мнения от фактов;
- навык принимать наиболее оптимальные и взвешенные решения в условиях неопределенности;
- аналитическое и креативное мышление.

Тест в рамках оценки критического мышления определяет сильные и слабые стороны по 8-ми компетенциям. Каждый вопрос может оценивать, как одну, так и несколько компетенций. Категории оценки показаны в таблице 5 [32].

Таблица 5. Категории оценки теста

№	Название категории	Описание категории	Кол-во вопросов
1	Анализ и синтез	Оценка информации и умение разбивать ее на компоненты.	10
2	Интерпретация	Определение понятий и оценка силы доказательств	15
3	Логика	Определение причины и следствия	14
4	Решение проблем	Поиск стратегии и выбор оптимального решения	3
5	Оценка	Определение сильных и слабых сторон того или иного явления.	4
6	Обоснование	Использование сильных, убедительных аргументов для доказательства своей позиции.	5
7	Контроль над эмоциями	Умение принимать решение рационально, без влияния эмоций и импульсов	2
8	Креативное мышление	Поиск новых, нестандартных и часто неожиданных решений	5

Пример результата тестирования представлен следующей иллюстрацией (рис.7):

Категория	Результат
Анализ и синтез Оценка информации и умение разбивать ее на компоненты.	60%
Оценка Определение сильных и слабых сторон того или иного явления.	50%
Интерпретация Определение понятий и оценка силы доказательств.	73%
Обоснование Использование сильных, убедительных аргументов для доказательства своей позиции.	80%
Логика Определение причины и следствия.	86%
Контроль над эмоциями Умение принимать решение рационально, без влияния эмоций и импульсов.	100%
Решение проблем Поиск стратегии и выбор оптимального решения.	100%
Креативное мышление Поиск новых, нестандартных и часто неожиданных решений.	20%

Рис.7. Результаты тестирования

3.3. Результаты оценки отдельных универсальных и общих компетентностей на примере студентов СПО 1 и 2 курсов

Так как целью исследования является определение методов, позволяющие формировать универсальные компетенции при обучении математике, с сохранением уровня математической подготовки учащихся, в работе проведена оценка выделенных в 1 главе универсальных компетенций. На основании таблицы соответствия компетенций (см. табл.2) можно сделать допущение, что уровень универсальной компетенции коррелирует с уровнем соответствующих общих компетенций.

Для оценки универсальной компетенции Критическое мышление (ОК 01 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам и ОК 02 - осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности) в качестве инструмента использовалось тестирование студентов с использованием теста по критическому мышлению [32].

Для оценки универсальной компетенции Взаимодействие с другими людьми (ОК 4 - работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами) в качестве инструмента использовался опрос преподавателей.

Для оценки результативности применяемых инструментов было использован метод А/В тестирования. При проведении А/В тестирования объекты наблюдения случайным образом делятся на сегменты. Один из сегментов остается без изменений — это контрольный сегмент «А», на основе данных по этому сегменту оценивается эффект от вносимых изменений. В объекты сегмента «В» вносятся изменения, далее результаты наблюдений за сегментами сравниваются. Для получения статистически

значимого результата необходимо исключить влияние сегментов друг на друга, т.е. один объект должен быть отнесен строго к одному сегменту. Для снижения влияния внешних факторов, таких как день недели, погода или сезонность, замеры в сегментах нужно делать параллельно, т.е. в один и тот же период времени. Число объектов в сегментах не всегда удается сделать равным, в связи с этим метрики, как правило, выбираются относительные, т.е. без привязки к абсолютным значениям объектов в сегменте [1].

Для оценки результативности применения метода проектов и метода ключевой задачи для формирования универсальных компетенций при обучении математике были выбраны 4 группы техникума. 2 группы на первом курсе (К-103 - 25 чел. и К-104 - 26 чел.) и 2 группы на втором курсе (К-203 - 25 чел. и АР-204 - 20 чел.). Группы в период исследования находились в разных условиях, в одной из групп на первом и втором курсах математика преподавалась традиционным образом, во вторых группах – применялись применения метод проектов и метод ключевой задачи.

Контрольная группа (группа А):

- К-103 - 25 чел.;
- К-203 - 25 чел.

Экспериментальная группа (группа Б):

- К-104 - 26 чел.
- АР-204 - 20 чел.

Измерение уровня критического мышления проводилось в начале и в конце 1 семестра учебного года 2019-2020 показано на графиках на рисунке 8. На графиках видно, что в экспериментальных группах результаты лучше, чем в контрольных.

Так, на первом курсе в контрольной группе доля студентов с низким уровнем сократилась на 4 п.п., в то время как в экспериментальной группе –

на 16 п.п. В контрольной группе доля студентов с высоким уровнем не изменилась, а в экспериментальной группе повысилась на 8 п.п.

На втором курсе в контрольной группе доля студентов с низким уровнем сократилась на 4 п.п., в то время как в экспериментальной группе – на 8 п.п. В контрольной группе доля студентов с высоким уровнем не изменилась, а в экспериментальной группе повысилась на 4 п.п.

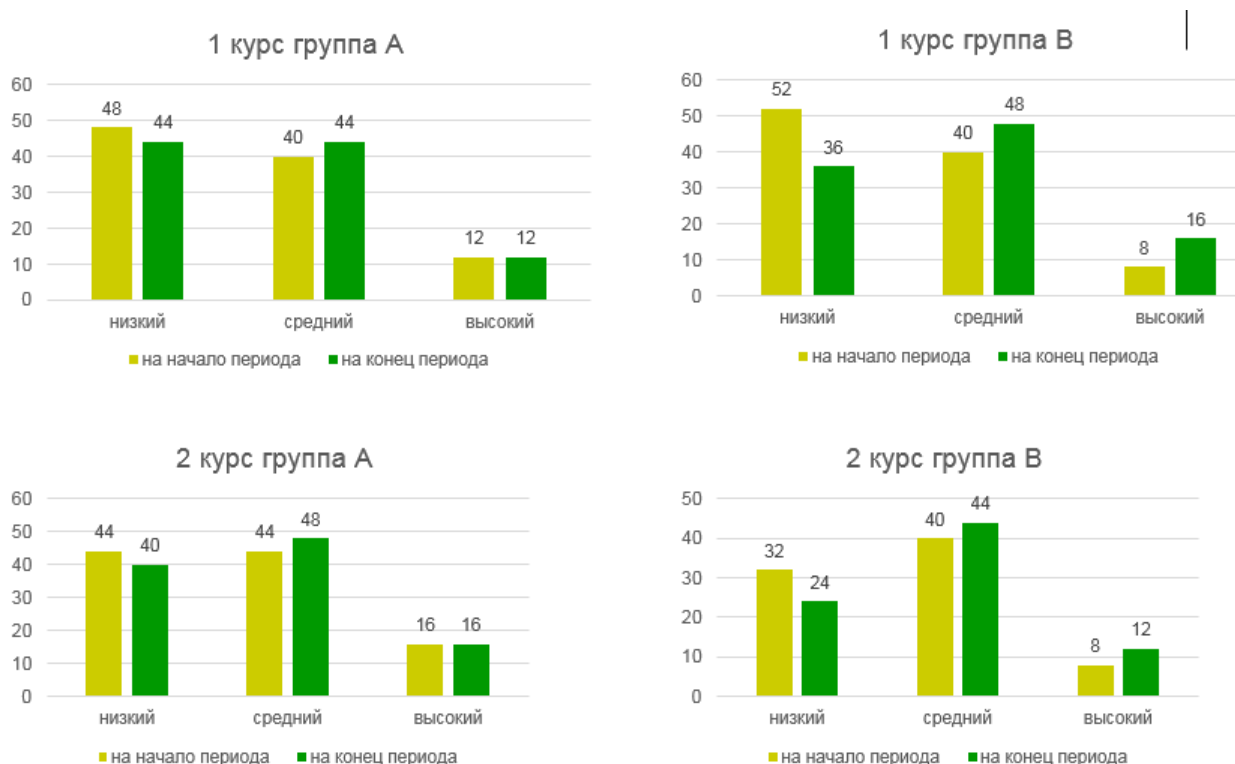


Рис.8. Оценка результативности методом А/В тестирования

Для оценки компетенции ОК 4 (работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами) был проведен опрос 7 преподавателей, работающих в выбранных группах, в начале и в конце периода (1 семестр учебного года 2019-2020). Преподавателям был задан вопрос: оцените по шкале от 1 до 5 средний уровень компетенции в группах, где 1 - низкий, 3 - средний, 5 – высокий. Результаты опроса показаны на графике на рисунке 9. На графиках видно, что в экспериментальных группах результаты лучше, чем в контрольных.

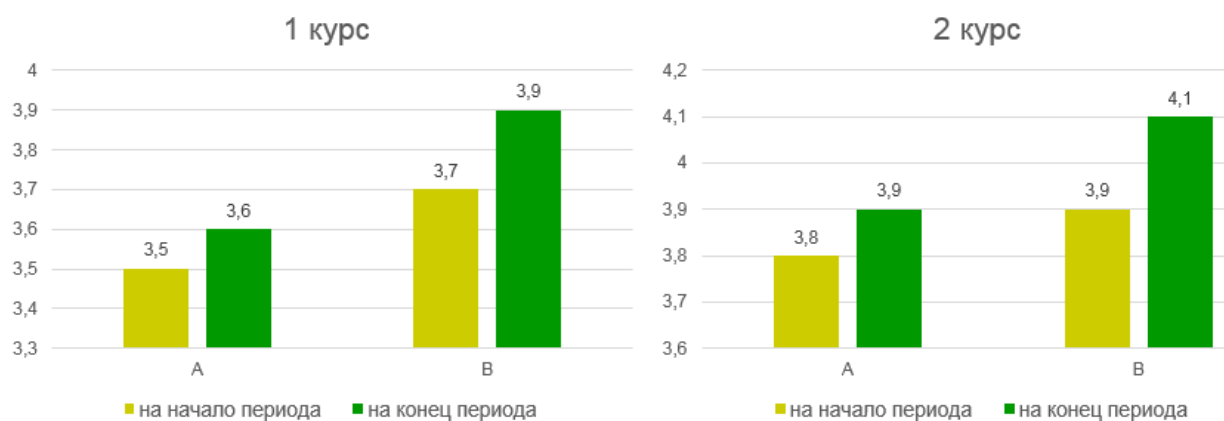


Рис.9. Средний балл оценки по результатам опроса преподавателей

Оценки знаний за 1 семестр показала, что уровень знания математики в группах одинаковый на конец исследования одинаков, таким образом, с уровень математической подготовки учащихся сохраняется при дополнении программы новыми методами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование универсальных компетенций играет важную роль в обучении студентов средних профессиональных учебных заведений. Высокий уровень компетентности выпускников позволяет удовлетворить требования стандарта к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы. В результате включения показанных методов в процесс обучения формирование уровня математической грамотности не страдает, зато у студентов повышается описанная в работе компетентность.

В работе было исследовано несколько методов обучения и их влияние на формирование универсальных компетенций. Рассмотрены формы и методы, которые используют зарубежные учебные заведения, в том числе семинар-дискуссия (групповая дискуссия), метод мозгового штурма и метод проектов. Мы не утверждаем, что предложенные нами методы не имеют аналогов по эффективности достижения поставленных в работе задач, что они безальтернативно должны применяться в каждом учебном заведении системы СПО. Но поскольку, показанные, в части «результаты», тенденции к росту уровня компетенций, имеют место быть, то мы смеем рекомендовать к использованию описанные в работе методики к применению.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. А/В тест — это просто. URL: <https://habr.com/ru/post/233911/> (дата обращения: 04.04.2020).
2. Баранников, А. В. Содержание общего образования : компетентностный подход / А. В. Баранников. - Москва : ГУ ВШЭ, 2002. - 51 с.
3. Беляков Е. Чему учит математика? Об умении рассуждать и демократических ценностях «Учительская газета», №32 от 7 августа 2018 года. URL: <http://www.ug.ru/archive/75547> (дата обращения: 02.05.2020).
4. Борисенко, Н. А. «Барометр влияния», или Какие факторы оказывают наибольшее воздействие на обучение. Рецензия на книгу: Джон Хэтти «Видимое обучение». Вопросы образования/Educational Studies Moscow. 2018. № 1. С. 259
5. Браун, Т. Дизайн-мышление. От разработки новых продуктов до проектирования бизнес-моделей. Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2019 г., 256 с.
6. Васильева, М.А. Профессионально-прикладная направленность обучения математике как средство формирования математической компетентности (на примере аграрного вуза): автореф. на соискание уч. ст. канд. пед. наук / М.А. Васильева. – Саранск, 2014.
7. Голуб Г.Б., Перелыгина Е.А., Фишман И.С. Ключевые компетентности обучающихся в контексте требований ФГОС нового поколения: Методическое пособие/Под ред. Когана Е.Я. – Самара: ООО «Арбат», 2012. – 86 с.
8. Дмитриев, Д.В. Толковый словарь русского языка. Под редакцией Д. В. Дмитриева. М.: АСТ, 2003.- 1584 с.
9. Добрякова М.С., Фрумин И.Д. Универсальные компетентности и новая грамотность: от лозунгов к реальности. Издательский дом Высшей школы экономики. Москва, 2020. – 12 с.

10. Доклад Правительства Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации о реализации государственной политики в сфере образования. М:2019 год. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/VGZkuVnp1h5rLAAIBZ1AsP5zv4zhI79t.pdf> (дата обращения: 08.05.2020).

11. Дыкман, И. М. Методическая разработка практического занятия по математике на тему: «корни, степени и их свойства» для студентов техникума. Обучение в современной школе: сборник методических разработок по естественнонаучным, математическим и технологическим дисциплинам / Уральский государственный педагогический университет ; ответственный редактор О. П. Мерзлякова. – Электрон. дан. – Екатеринбург : [б. и.], 2019. – 185 с..

12. Егорова, К.В. Профильная направленность обучения математике как современная проблема среднего профессионального образования: перспективы. Статья опубликована в рамках: Международной научно-практической интернет-конференции «Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе» (Россия, г.Москва, МПГУ, 22 — 26 апреля 2019г.) URL: <http://news.scienceland.ru/2019/04/21/профильная-направленность-обучения/> (дата обращения: 19.05.2020).

13. Зеер, Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: учеб. пособие / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Э. Э. Сыманюк. – М. : Московский психолого-социальный институт, 2005 - 216 с.

14. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004 – 42 с.

15. Иванов, Д. А. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий: учеб.-метод. пособие / Д. А. Иванов, К. Г. Митрофанов, О. В. Соколова. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2003.

16. Ильин, Е. П. Мотивация и мотивы. — СПб.: Питер, 2002 — 512 с.
17. Ильина, М.В. Педагогические условия формирования ключевых компетенций учащихся основной школы: автореф. на соискание уч. ст. канд. пед. наук / М.В. Ильина. — Калининград, 2011
18. Коваль Т. В., Дюкова С. Е. Глобальные компетенции — новый компонент функциональной грамотности. Научный журнал Отечественная и зарубежная педагогика, М: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования», 2019. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnye-kompetentsii-novyy-komponent-funktsionalnoy-gramotnosti> (дата обращения: 02.03.2020).
19. Кузнецов В.С., Кузнецова В.А., В.С. Сенашенко. Культура математического мышления как социально значимое явление // Материалы Междун. научной конф. «Современные проблемы анализа и преподавания математики». МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. — С. 119—120.
20. Кузнецова, И. В. Преемственность общих компетенций ФГОС СПО и универсальных компетенций ФГОС ВО. Ярославский педагогический вестник — 2018 — № 5. URL: <https://orcid.org/0000-0002-7063-1372> (дата обращения: 02.04.2020).
21. Мерзлякова, О. П. Формирование ключевых компетентностей учащихся при реализации вариативной части государственного образовательного стандарта в процессе обучения физике в школе/ О. П. Мерзлякова // Образование и наука: Известия Уральского отделения Российской академии образования. — 2007. — № 5 (10). — С. 110-114.
22. Материалы для разработчиков ФГОС. Шаблон "Профессии". URL: <http://spo-new-fgos.firo-nir.ru/index.php/materialy-dlya-razrabotchikov-fgos#maket-professiya> (дата обращения: 15.03.2020).
23. Материалы для разработчиков ФГОС. Шаблон "Специальности". URL: <http://spo-new-fgos.firo-nir.ru/index.php/materialy-dlya-razrabotchikov-fgos#maket-spetsialnost> (дата обращения: 19.04.2020).

24. Основные подходы к оценке математической грамотности. Оценка математической грамотности в исследовании PISA-2012. Министерство просвещения Российской Федерации. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования. Российской академии образования», Центр оценки качества образования. URL: http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_ml.html (дата обращения: 19.05.2020).
25. Основные характеристики ФГОС СПО по наиболее востребованным и перспективным профессиям и специальностям. URL: https://spo.mosmetod.ru/docs/Osnovnye_harakteristiki_FGOS_SPO_po_naibolee_vostrebovannym_i_perspektivnym_professijam_i_specialnostjam.pdf (дата обращения: 01.05.2020).
26. Прибыткова, Е. А. Общеучебные умения как основа формирования ключевых компетенций учащихся среднего профессионального образования: автореф. на соискание уч. ст. канд. пед. наук / Е. А. Прибыткова. – М., 2006.
27. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 ноября 2015 года № 831 «Об утверждении списка 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования».
28. Приказ от 27 октября 2014 г. № 1386 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 44.02.06 профессиональное обучение (по отраслям)».
29. Радионова, Н. Ф. Компетентностный подход в педагогическом образовании [Электронный ресурс] / Н. Ф. Радионова, А. П. Тряпицына // Электрон. науч. журн. «Вестник Омского государственного педагогического университета», 2006.
30. Распоряжение Правительства РФ от 03 марта 2015 г. № 349-р «Об утверждении комплекса мер и целевых индикаторов и показателей комплекса

мер, направленных на совершенствование системы среднего профессионального образования, на 2015-2020 гг.»

31. Симонова, Е. А. Актуализация роли внеаудиторной деятельности в новой образовательной парадигме. Е. А. Симонова. // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Уфа, март 2015 г.). — Уфа: Лето, 2015. — С. 216-220.

32. Тест по критическому мышлению СТТ-1. Школа критического мышления Никиты Непряхина. URL: <http://critical-thinking.ru/test/> (дата обращения: 14.05.2020)

33. Универсальные компетентности и новая грамотность: от лозунгов к реальности. Под ред. М. С. Добряковой, И. Д. Фрумина; при участии К. А. Баранникова, Н. Зиила, Дж. Мосс, И. М. Реморенко, Я. Хаутамяки; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. — 472 с.

34. Универсальные компетенции и новые грамотности. URL: <https://www.mgpu.ru/universalnye-kompetentsii-i-novye-gramotnosti/> (дата обращения: 05.05.2020).

35. Усольцев, А.П., Курочкин, А.И. Концепция развивающего обучения при построении системы задач как средство решения современных образовательных проблем // Педагогическое образование в России, 2013 г., № 6, с. 248-251

36. ФГОС среднего профессионального образования. Приказ Минобрнауки России от 02.08.2013 № 693

37. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

38. Федоров А.Э., Метелев С.Е. Соловьев А.А., Шлякова Е.В. Компетентностный подход в образовательном процессе. Монография /— Омск : Изд-во ООО «Омскбланкиздат», 2012. — 210 с.

39. Хуторской, А. В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному? : пособие для учителя / А. В. Хуторской. – М. : Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 383 с.
40. Хуторской, А. В. Практикум по дидактике и методикам обучения / А. В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2004. – 541 с.
41. Черных, Н. П. Формирование ключевых компетенций по предмету «Информационные технологии»/ Н. П. Черных // Вопросы Интернет-образования, № 39
42. Шабашова, О.В. Приемы отбора корней в тригонометрических уравнениях. Математика в школе. 2004 №1. С.20-24.
43. Шарыгин, И.Ф. Уроки дедушки Гаврилы, или Развивающие каникулы. Дрофа; Москва; 2009. 4 с.
44. ЯКласс. URL: <https://www.yaclass.ru/ts/subj-205898> (дата обращения: 03.05.2020).
45. A network of Battelle for Kids. URL: <https://www.battelleforkids.org/networks/p21> (дата обращения: 14.05.2020).
46. OECD (2013), PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, OECD Publishing. p. 25. URL: https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book_final.pdf (дата обращения: 15.05.2020).
47. URL: www.iso.org (дата обращения: 19.05.2020).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВО – высшее образование

ЕФО – Европейский фонд образования

ОК – общие компетенции

ОЭСР – Организация экономического сотрудничества и развития

ПК – профессиональная компетенция

РФ – Российская Федерация

СПО – среднее профессиональное образование

УК – универсальная компетенция

ФГОС – Федеральные государственные образовательные стандарты

PISA – Programme for International Student Assessment

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1.

Таблица П.1.1. Преемственность универсальных компетенций выпускников высших учебных заведений и общих компетенций выпускников средних профессиональных образовательных организаций

№	Среднее профессиональное образование	Бакалавриат	Магистратура, специалитет	Комментарии
1. Системное и критическое мышление				
1.	ОК 1 Способен выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. ОК 2 Способен осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	УК 1 – Б Способен осуществлять поиск, критический анализ информации и применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1 – М Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ОК 1 может быть соотнесено как с блоком «системное и критическое мышление», так и с блоком «разработка и реализация проектов»
2. Разработка и реализация проектов				
2.	-	УК 2 – Б Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	УК 2 – М Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	На уровне СПО в перечне компетенций отсутствует прямая формулировка ОК, связанных с проектной деятельностью
3. Командная работа и лидерство				
3.	ОК 4 Способен работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	УК 3 – Б Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК 3 – М Способен руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ОК уровня СПО в целом идентична УК уровня бакалавриата, уровень магистратуры отличается явным управленческим характером УК
4. Коммуникация				
4.	ОК 5 Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	УК 4 – Б Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и	УК 4 – М Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(-ых)	Набор ОК компетенций для уровня СПО несколько шире, чем отдельно для бакалавриата и магистратуры

№	Среднее профессиональное образование	Бакалавриат	Магистратура, специалитет	Комментарии
	ОК 9 Способен использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10 Способен пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	иностранном(-ых) языке(-ах)	языке(-ах), для академического и профессионального взаимодействия	
5. Межкультурное взаимодействие. Гражданско-патриотическое поведение				
5.	ОК 6 Способен проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	УК 5 – Б Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК 5 – М Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	При разнице групп можно видеть некоторое смысловое единство содержания выделенных компетенций
6. Самоорганизация и самообразование				
6.	ОК 3 Способен планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	УК 6 – Б Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК 6 – М Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	От уровня к уровню повышается требование к субъектности обучающегося в процессе саморазвития
7. Здоровьесбережение				
7.	ОК 8 Способен использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	УК 7 – Б Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	-	Результаты уровней СПО и бакалавриата схожи, на уровне магистратуры здоровьесбережение не выделяется в качестве универсальной компетенции
8. Безопасность жизнедеятельности				
8.	ОК 7 Способен содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	УК 8 – Б Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	-	Результаты уровней СПО и бакалавриата схожи, на уровне магистратуры безопасность жизнедеятельности не выделяется в качестве УК

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2.

Таблица П 2.1. Структура карты универсальных компетентностей и грамотности (детализация по элементам компетентностей, с учетом усложнения задач и развития компетентности)

Фаза	Умение учиться	Решение задач	Критическое мышление	Креативное мышление	Взаимодействие с другими	Взаимодействие с собой	Универсальная инструментальная грамотность
Общий блок	Компоненты этого блока задействованы на всех фазах (1-3) умения учиться и решения задач		-	-	+	+	+
Фаза 1: Оценка ситуации и постановка целей (планирование)	Оцениваю свои пробелы (в знаниях, умениях), определяю цель обучения	Оцениваю, исследую ситуацию	+	+	+	+	+
	-	Превращаю ситуацию в задачу	+	+	+	-	+
	Определяю источники, которые позволят выполнить задачу и/или овладеть требуемым навыком	Собираю информацию для решения задачи /может быть отнесено к фазе 2: Выполнение/	+	+	+	+	+
	Определяю инструменты, которые позволят выполнить задачу и/или овладеть требуемым навыком	Собираю информацию для решения задачи /может быть отнесено к фазе 2: Выполнение/	+	+	-	-	+
	-	Оцениваю информацию для решения задачи /может быть отнесено к фазе 2: Выполнение/	+	+	+	-	+
	-	Выдвигаю идеи	+	+	+	+	+
	-	Нахожу решение	+	+	+	+	+
	Планирую действия (когда, как именно)	Планирую решение (последовательность шагов)	+	-	+	+	+
Фаза 2:	Выполняю запланированное	Совершаю действие, выполняю задачу	+	+	+	+	+

Фаза	Умение учиться	Решение задач	Критическое мышление	Креативное мышление	Взаимодействие с другими	Взаимодействие с собой	Универсальная инструментальная грамотность
Выполнение		(индивидуально или как участник команды)					
	-	Совершаю действие, выполняю задачу как лидер команды	-	-	+	-	-
	Представляю результаты выполнения задачи публике	Представляю результаты выполнения задачи публике	-	-	+	-	+
Фаза 3: Оценка результатов и хода выполнения (рефлексия)	Оцениваю результативность обучения, полезность приобретенных умений	Оцениваю результаты и ход решения задачи (объективные достижения)	+	-	+	+	-
	Оцениваю результативность обучения, полезность приобретенных умений	Оцениваю результаты и ход решения задачи (субъективная удовлетворенность)	-	-	+	+	-
		Оцениваю результаты и ход решения задачи (помещение в более широкий контекст)	+	+	-	+	-